动 物 学 研 究　14 (3): 258—262
Zoological Research

ISSN 0254–5853
CN 53–1040 / Q

鸟类核型研究Ⅶ. 雉科 10 种鸟类*

卞小庄　蔡含钧　李庆伟　宁淑香
(辽宁师范大学生物系　大连　116022)

熊习昆　韩联宪　林世英　刘爱华　杨　岚
(中国科学院昆明动物研究所　650223)

摘要　本文报道了雉科 10 种鸟的核型，并依据核型和 DNA 比较数据提出了对雉科中亚科分类的新观点。

关键词: 鸟类，雉科，核型、染色体、种系发生，分类学

雉科鸟类通常依据体型大小和形态特征被划为 5 个亚科：齿鹑亚科 Odontophorinae，吐绶鸡亚科 Meleagridinae，松鸡亚科 Tetraoninae，雉亚科 Phasianinae 和珠鸡亚科 Numidinae (Howard 等，1980)，另外的观点则将吐绶鸡，松鸡和珠鸡单辟为科(郑作新，1982)。近年来，蛋白质和 DNA 比较研究的结果与上述传统的划分有些背离 (Helm–Bychowski 等，1986; Sibley 等，1972，1988)。比如，新的数据表明雉类(雉族 Phasianini) 与松鸡，吐绶鸡的关系要比与同亚科鹑类 (鹑族 Perdixicini) 种类更密切些，原鸡属 *Gallus* 与鹑族的石鸡 *Aiectoris* 的关系要比与同族的雉属 *Phasianus* 种类更密切些。本文报道了雉科 10 种鸟的核型，并依据 DNA 和核型的数据对雉科中各亚科间关系做了初步的分析。

材 料 和 方 法

鸟的活体采自大连西郊山中，和云南西双版纳。家鸡和鹌鹑则购自市场。种类，性别和数量如下：

家鸡 *Gallus domesticus*，2♀♀，3♂♂
棕眉竹鸡 *Bambusicola fytchii*，1♂
鹧鸪 *Francolinus pintadeanus*，1♂
鹌鹑 *Coturnix coturnix*，2♀♀，2♂♂
环颈雉 *Phasianus colchicus*，1♀
石鸡 *Alectoris graeca*，1♀
普通竹鸡 *B. thoracica*，1♂
棕胸山鹧鸪 *Arborophila javanica*，1♂
斑翅山鹑 *Perdix daurica*，1♀
红腹角雉 *Tragopan temminckii*，1♂

* 本文由国家自然科学基金资助。
本文 1991 年 9 月 16 日收到，1992 年 5 月 26 日修回。

表 1　雉亚科 10 种鸟类核型比较

Tab. 1　The comparison of karyotypes of 10 species in Phasianinae

种	大染色体形态							二倍数	Pmm①	核型类型②	图号
	1	2	3	4	5	z	w	2n			
石鸡 *A. graeca*	sm	sm	t	t	t	sm	st	78	0	Soma	1
家鸡 *G. domesticus*	sm	sm	t	st	t	m	m	78	1	Soma	
棕眉竹鸡 *B. fytchii*	sm	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	2
普通竹鸡 *B. thoracica*	sm	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	
鹧鸪 *F pintadeanus*	sm	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	3
棕胸山鹧鸪 *A. javanica*	sm	sm	sm	st	t	m	?	78	2	Soma	
鹌鹑 *C. coturnix*	st	sm	t	st	t	m	?	78	1	Soma	
环颈雉 *P. colchicus*	sm	t_3/t_6	t	t	t	m	t	82	0	Slta(2f)	4
红腹角雉 *T. temminckii*	sm	t_3/t_6	t	t	t	m	?	82	0	Slta(2f)	6
斑翅山鹑 *P. daurica*	sm	t_3/t_6	t	st	t	st	t	82	1	Slta(2f)	5

① Pmm：小 m 型染色体的对数。　②核型类型，分类标准详见前文（卞小庄等，1988）。

由腹腔注射秋水仙素后，取骨髓常规空气干燥法制片，Giemsa 染色。制片和分析方法详见前文（卞小庄等，1988）。

表 2　雉科中的 5 亚科鸟类核型特征比较

Tab. 2 The comparison of characteristics of karyotypes of 5 subfamilies in Phasianidae

亚　科	种数①	核型类型	特征染色体形态		
			4	6	z
吐绶鸡亚科 Meleagridinae	1	Slta (2f)	t	t	m
松鸡亚科 Tetraoninae	2	Sltb (2f)	t	m	m
雷鸟 (*L. lagopus*)	1	Slta (2f)	t	t	m
齿鹑亚科 Odontophorinae	4	Slta (2f)	st	t	st
雉亚科 Phasianinae:					
雉族 Phasianini	18	Slta (2f)	t	t	m
鹑族 Perdicini	15	Soma	st	t	m
斑翅山鹑 (*P. daurica*)	1	Slta (2f)	st	t	st
眼斑雉族 Argusianini	1	Somb	st	m	m
孔雀族 Pavonini	3	Somb	st	m	m
珠鸡亚科 Numidinae	4	Soma / b	st	t / m	m
Total	50				

①已报道核型种数

表3 雉亚科35属鸟类的核型分类学

Tab. 3 The karyotaxonomy of 35 genera in Phasianinae

属（种 数）①	核型类型	尾羽数目	族② phenotype	karyotype
雪鹑 *Lerwa*	—	14	Pe	Ga
漠鹑 *Ammoperdix*	—	12	Pe	Ga
雪鸡 *Tetraogallus*	—	20—22	Pe	Ph
雉鹑 *Tetraophasis*	—	18	Pe	Ph
石鸡 *Alectoris* (1)	Soma	14	Pe	Ga
雪山鹑 *Anurophasis*	—	—	Pe	—
鹧鸪 *Francolinus* (2)	Soma	14	Pe	Ga
山鹑 *Perdix* (1)	S1ta(2f)	16—18	Pe	ph
长嘴山鹑 *Rhizothera*	—	12	Pe	Ga
马岛鹑 *margaroperdix*	—	—	Pe	—
林鹑 *Melenoperidix*	—	—	Pe	—
鹌鹑 *Coturnix* (2)	Soma	8—12	Pe	Ga
褐鹑 *Synoicus*	—	—	Pe	—
兰鹑 *Excalfactoria* (1)	Soma	—	Pe	Ga
丛林鹑 *Perdicula*	—	12	Pe	Ga
山鹧鸪 *Arborophila* (2)	Soma	14	Pe	Ga
树鹑 *Tropicoperdix*	—	14	Pe	Ga
林鹧鸪 *Caloperdix*	—	14	Pe	Ga
林鹧鸪 *Haematortyx*	—	—	Pe	—
冕鹧鸪 *Rollulus*	—	12	Pe	Ga
石鹑 *Ptilopachus*	—	—	Pe	—
竹鸡 *Bambusicola* (2)	Soma	14	Pe	Ga
鸡鹑 *Galloperdix*	—	14	Pe	Ga
高山鹑 *Ophrysia*	—	10	Pe	Ga
血雉 *Ithaginis*	—	14	Pe	Ga
角雉 *Tragopan* (1)	S1ta(2f)	18	Pe	Ph
勺鸡 *Pucrasia*	—	16	Ph	Ph
虹雉 *Lophophorus* (2)	S1ta(2f)	18	Ph	Ph
鸡 *Gallus* (5)	Soma	14—16	Ph	Ga
鹇 *Lophura* (4)	S1ta(2f)	16—32	Ph	Ph
马鸡 *Crossoptilon* (3)	S1ta(2f)	20—24	Ph	Ph
彩雉 *Catreus*	—	18	Ph	Ph
长尾雉 *Syrmaticus* (3)	S1ta(2f)	16—20	Ph	Ph
雉 *Phasianus* (2)	S1ta(2f)	16—18	Ph	Ph
锦鸡 *Chrysolophus* (2)	S1ta(2f)	18	Ph	Ph

① 已报道过核型的种数。

② 依据表型划分为鹑族perdicini和雉族Phasianini；依据核型和尾羽数划分为鸡族Gallinini和雉族Phasianini。

结　果

雉科10种鸟的核型详见表1和图版Ⅰ。

家鸡，竹鸡和鹧鸪具有同样的核型，为原始的Soma型。这种核型包括原始的6对大染色体和33对微小染色体。前3对大染色体的长度差异较大，形态分别为sm. sm和t型，后3对长度相近，其中包括1对性染色体，它们的第4对染色体为st型，Belterman等（1984）认为它是由原始的t型与1对小t型染色体融合而成。石鸡第4对为t型，可能是比上述种类更为原始的核型。鹌鹑的第1对为st型，可能是由上述原始的sm型经臂间倒位形成的。棕胸山鹧鸪的第3对为sm型，也是由原始的t型经臂间倒位而形成的。

环颈雉，斑翅山鹑和红腹角雉具有另一类的核型，为S1t（2f）型。这种核型明显地比上述Soma型少了第2对sm型染色体而多两对较短的t型染色体。Stock等（1982）通过G带比较证实家鸡的第2对的长，短臂与环颈雉的第3、6对是同源的。因而可推测，环颈雉的核型是由家鸡的核型的第2对发生了着丝点分裂所形成的。斑翅山鹑的z染色体为st型，可能是由原始的m型经臂间倒位形成的。

讨　论

雉科鸟类中已有50种报道过核型（De Boer等，1991）。综上所述，存在两种不同的核型类型（KG）：一种是原始的Soma型，另一种是由Soma型的第二对断裂而形成的S1ta（2f）型。表2列出了雉科中各亚科核型的特征。Stock等（1982），由G带比较证实吐绶鸡和环颈雉的核型没有明显的区别。由表2中可知，雉亚科的斑翅山鹑和齿鹑亚科的核型十分相似；松鸡科的雷鸟和环颈雉具有十分相似的S1ta（2f）型核型。而雉亚科的鹑族和珠鸡亚科则具有相似的Soma型核型。这些数据与传统分类学有些背离，但与Helm–Bychowski等，报道的限制性内切酶图谱比较结果及Sibley等（1988）报道的DNA–DNA杂交数据都是基本吻合的。生物的形态、结构显然与功能相关而受环境的制约：相似的生态灶（niches）会加快远缘类群间的趋同进化，如雉和鹑；相异的生态灶会加快近缘类群间的趋异进化，如雉和吐绶鸡。由此造成的生物形态结构的差异程度就不能反映它们分歧时间的长短。而DNA和染色体的进化受环境影响小，因而更能反映真实的进化历史。

雉亚科已有42种报道过核型。表3列出了雉、鹑两族35属的核型及尾羽数。多数鹑类（6／8）具有Soma型核型，而雉类（6／7）具有S1t（2f）型核型。但也有例外：鹑类中的斑翅山鹑、红腹角雉具有S1t（2f）型而雉类中的鸡具有Soma型。另外，尾羽数显然与核型有相关性，上述山鹑和角雉既有雉类核型，又恰与其它雉类一样有较多的尾羽（多于16枚）。表3中依据核型（KG）和尾羽数对雉、鹑两类做了新的划分，这种划分与传统的依据表型差异做的划分有些差别：鹑类中的雪鸡属、雉鹑属、山鹑属和角雉属划入雉族，而雉类中的鸡属则被划入鹑族。当然，这种划分仍有待于核型和形态资料的进一步完善和证实。

参 考 文 献

卞小庄等. 1988. 鸟类染色体图谱. 大连工学院出版社，1—238.

郑作新. 1982. 脊椎动物分类学.北京: 农业出版社, 275—287.

邹昭芬. 1986. 绿尾虹雉的染色体组型. 动物学季刊, 4: 37—39.

Belterman, R.H.R. & De Boer, L.E.M. 1984. A karyotypical study of 55 species of birds, including karyotypes of 39 species new to cytology. *Genetica* **65**: 39–82.

De Boer, L. E. M. 1984. New developments in vertebrate cytotaxonomy Ⅷ. A current list of references on avian karyology. *Genetica* **65**: 3–37.

De Boer, L. E. M. & Bian, X. 1992. New developments in vertebrate cytotaxonomy: The 1991 List of references on avian karyology. *Genetica* (in Press).

Helm–Bychowski, K. M. & Wilson, A. C. 1986. Rates of nuclear DNA evolution in pheasants–likd birds: Evidence from restriction maps. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **83**: 688–692.

Howard, R. & Moore, A. 1980. A complete checklist of the birds of the world. Oxford University Press. Oxford, 93–110.

Sibley, C. G & Ahlquist, J. E. 1972. A comparative study of the egg white proteins of nonpasserine birds. *Bull Peabody Mus. Nat. Hist. Yale Univ.* **39**: 1–276.

Sibley, C. G., *et al.*, 1988 A classification of living birds of the world baded on DNA–DNA hybridization studies *The Auk* **105** (3): 409–423.

Stock, A. D. & Bunch, T. D. 1982. The evolutionary implications of chromosome banding pattern homologies in the bird order Galliformes. *Cytogenet. Cell Genet.* 34: 136–148.

STUDIES ON THE KARYOTYPES OF BIRDS Ⅶ. 10 SPECIES OF PHEASANTS

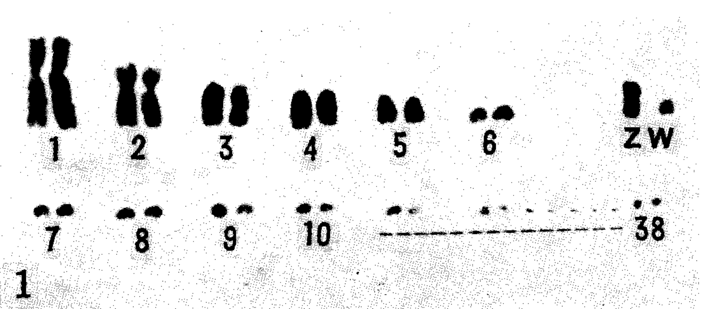
Bian Xiaozhuang Cai Hanjun Li Qingwei Ning Shuxiang
(*Department of Biolgy, Liaoning Normal University, Dalian* 116022)
Xong Xikun Han Lianxian Lin Shiying Liu Aihua Yang Lan
(*Kunming Institute of Zoology, Academia Sinica* 650223)

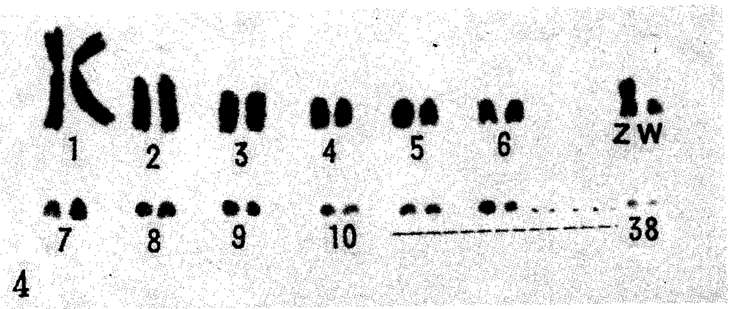
The karyotypes of 10 species in Phasianidae were studied with colchicine–hypotonic–air drying technique from bone marrow cells. The results were givan as follows:

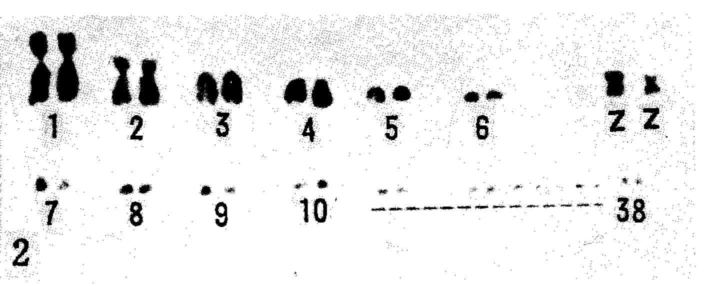
Alectoris graeca, 2n = 78, Soma
Gallus domesticus, 2n = 78, Soma
Bambusicola fytchii, 2n = 78, Soma
Bambusicola thoraeica, 2n = 78, Soma
Francolinus pintadeanus, 2n = 78, Soma
Arborophila javanica, 2n = 78, Soma
Coturnix coturnix, 2n = 78, Soma
Perdix daurica, 2n = 82, S1ta (2f)
Phasianus colchicus, 2n = 82, S1ta (2f)
Tragopan temminckii, 2n = 82, S1ta (2f)

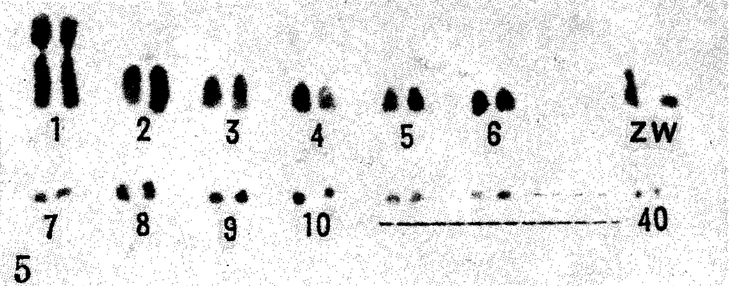
Based on the comparative study of karyotypes, the 35 genera of Phasianinae would be divided into two tribes: Quails and Partridges except *Perdix*, *Tetraogallus*, *Tetraophasis* and *Tragopan* etc., would be placed in Gallinini; Pheasants except *Gallus* would be placed in Phasianini. The karyotype data seem supporting the previous studies of comparing DNA's (Helm–Bychowski *et al*, 1986; Sibley, *et al.*, 1988).

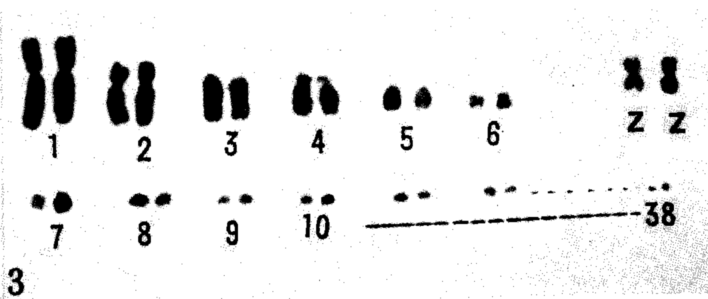
Key words: Birds, Pheasants, Partridges, Karyotype, Phylogeny, Systematics

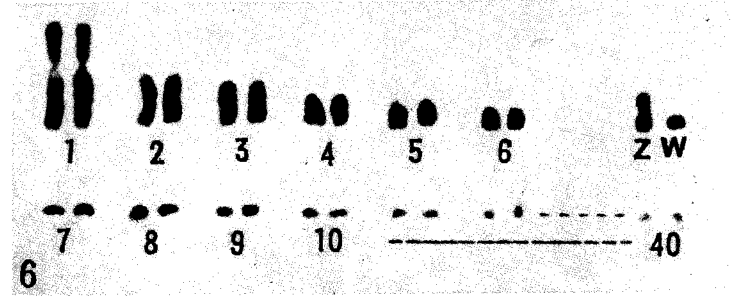

1 2 3 4 5 6 Z W
7 8 9 10 38
1


1 2 3 4 5 6 Z W
7 8 9 10 38
4


1 2 3 4 5 6 Z Z
7 8 9 10 38
2


1 2 3 4 5 6 Z W
7 8 9 10 40
5


1 2 3 4 5 6 Z Z
7 8 9 10 38
3


1 2 3 4 5 6 Z W
7 8 9 10 40
6